

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Решение строительно-технологических задач»

Направление подготовки магистров – 08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) – Технология строительных материалов,
изделий и конструкций.

Тип задач профессиональной деятельности – технологический.

Форма обучения – очная и заочная.

Инженерно-строительный факультет
Кафедра производства строительных изделий и конструкций
Семестр 1

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы к.т.н., доцент каф. ПСК

Т.Б. Новиченкова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПСК
«20» ноября 2019 г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор

В.В. Белов

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Предметная область дисциплины включает изучение особенностей материаловедческих и технологических задач в математических терминах, а также получение из математического моделирования важной инженерной информации.

Основная цель дисциплины «Решение строительно-технологических задач» научить будущих магистров владеть математическим аппаратом, необходимым для построения математических моделей технологических процессов, их оптимизации и применения в производстве строительных материалов и изделий.

Основные задачи дисциплины:

- научить студентов практической организации научно-технического поиска, анализа и обобщения результатов исследования, овладение теорией принятия инженерных решений.
- сформировать у студентов понимание основ и роли математического аппарата для обеспечения качества производства строительных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Дисциплина базируется на курсах высшей математики и информатики, которые обеспечивают общую математическую подготовку студентов и дают необходимые знания о вычислительных алгоритмах и определенные навыки в практике использования компьютерных технологий.

В свою очередь, знания, полученные при изучении дисциплины, будут использоваться в процессе освоения профильных дисциплин подготовки магистров по направлению «Строительство», при прохождении практик и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен проектировать рецептуры строительных материалов.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Выполняет выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием, расчет и корректировку состава (рецептуры) строительного материала, оценку технико-экономических показателей разработанного состава (рецептуры) строительного материала.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК-1.1:

Знать:

31. Принципы, лежащие в основе современных методов обработки экспериментальных результатов на основе получения и анализа математических моделей.

32. Теоретические основы оптимизации, основные процессы и закономерности, проявляющиеся в технологии производства строительных материалов.

Уметь:

У1. Применять методы математического, статистического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения поставленных задач.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Управлять процессами и системами на основе математических моделей технологических процессов, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		48
В том числе:		
Лекции		24
Практические занятия (ПЗ)		24
Семинары (С)		не предусмотрены
Лабораторный практикум (ЛП)		не предусмотрен
Самостоятельная работа (всего)		96
В том числе:		
Курсовая работа		40
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: – проработка лекционного материала – подготовка к практическим занятиям		36
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		20
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		64
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		24
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		40
Курсовой проект		не предусмотрен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
В том числе:		
Лекции		6
Практические занятия (ПЗ)		12
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		122+4 (зач)
В том числе:		
Курсовая работа		40
Курсовой проект		не предусмотрен
Контрольные работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: – проработка лекционного материала – подготовка к практическим занятиям		82
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		0+4 (зач)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		52
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		12
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		40
Курсовой проект		не предусмотрен
Контрольные работы		не предусмотрены

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№ пп	Наименование модуля	Труд. часы	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	Понятие о методах решения строительно-технологических задач. Роль и значение этих методов.	14	2	2	10
2	Понятие о корреляционном анализе	20	4	4	12
3	Формулировка и классификация оптимизационных задач	24	2	4	18

4	Понятие о линейном программировании	20	2	2	16
5	Введение в математическую теорию эксперимента	66	14	12	40
Всего на дисциплину		144	24	24	96

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№ пп	Наименование модуля	Труд. часы	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	Понятие о методах решения строительно-технологических задач. Роль и значение этих методов.	14	1	2	11
2	Понятие о корреляционном анализе	20	1	2	17
3	Формулировка и классификация оптимизационных задач	24	1	2	21
4	Понятие о линейном программировании	20	1	2	17
5	Введение в математическую теорию эксперимента	66	2	4	60
Всего на дисциплину		144	6	12	122+4 (зач)

5.2 Содержание лекционных разделов дисциплины

Модуль 1. «Понятие о методах решения строительно-технологических задач»

Производство строительных материалов как стохастическая система, в которой действуют и детерминированные закономерности. Моделирование таких систем путем составления уравнений на основе фундаментальных законов и построения функциональных моделей типа «черного ящика».

Применение математических моделей для оптимизации и управления технологической системой. Управление процессами и системами на основе математических моделей технологических процессов.

Модуль 2. «Понятие о корреляционном анализе»

Корреляционный анализ – один из статистических методов изучения взаимосвязи между случайными факторами. Графическая форма выражения корреляции между двумя переменными. Понятие о парной и множественной корреляции. Определение парных, частных и множественных коэффициентов

корреляции. Проверка значимости парных коэффициентов корреляции с помощью статистических критериев.

Нахождение оценок коэффициентов регрессии линейной однофакторной модели. Проверка значимости коэффициентов регрессии, адекватности и значимости математической модели с помощью статистических критериев.

Понятие о многошаговом регрессионном анализе для определения формы парных и множественных нелинейных зависимостей.

Модуль 3. «Формулировка и классификация оптимизационных задач. Оптимизация линейных моделей методом крутого восхождения по поверхности отклика»

Формальная постановка задачи. Понятие о критерии оптимальности. Многокритериальная оптимизация. Компромиссные решения. Перевод критериев оптимальности в ограничения.

Классификация оптимизационных задач. Глобальные и локальные экстремумы функции. Понятие о задачах безусловной и условной оптимизации. Оптимизация модели методом поочередного изменения факторов. Поиск экстремума по градиенту функции.

Модуль 4. «Понятие о линейном программировании»

Практические задачи на условный экстремум функции (задача о планировании производства, задача о смесях, транспортная задача и т.п.). Основные определения: допустимые решения и ограничения, целевая функция. Понятие о линейном и нелинейном программировании, динамическом программировании. Математическая формулировка задачи линейного программирования. Постановка транспортной задачи. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задачи линейного программирования. Области применения и эффективность метода линейного программирования в технологии строительных материалов.

Модуль 5. «Введение в математическую теорию эксперимента»

Понятие о пассивном и активном эксперименте. Преимущества планируемого эксперимента. Основные понятия: факторное пространство, функция отклика. Кодирование переменных и преобразование факторного пространства. Критерии оптимальности плана эксперимента. Полный факторный план, расчет коэффициентов регрессии, статистический анализ уравнения регрессии. В-планы второго порядка, исследование регрессионных моделей второго порядка для решения задач оптимизации. Композиционный план.

5.3. Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрен.

5.4 Практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Тематика практических занятий и их трудоемкость

№ пп	Учебно - образовательный модуль (раздел). Цели практикума	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
1	Модуль 1 Цель: Знакомство с широким спектром методов решения строительно-технологических задач.	Классификация строительно-технологических задач и математических методов их решения.	14
2	Модуль 2 Цель: Знакомство с основными статистическими характеристиками, используемыми при построении математических моделей и для оптимизации и управления технологической системой.	Расчет статистических характеристик взаимосвязи между технологическими параметрами в производстве бетонных изделий.	10
3	Модуль 2 Цель: Знакомство с основными статистическими методами, изучающими взаимосвязь между случайными факторами.	Ковариационный анализ. Корреляционный анализ.	10
4	Модуль 3 Цель: Знакомство с дисперсией как величиной характеризующей точность измерительных приборов, устойчивость работы машин, отлаженность технологических процессов и т.д.	Сравнение результатов двух групп испытаний. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Проверка гипотезы о равенстве средних при разных дисперсиях. Проверка гипотезы о равенстве средних при одинаковых дисперсиях.	12
5	Модуль 3 Цель: Знакомство с типами дисперсионного анализа.	Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений. Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.	10
7	Модуль 4 Цель: Знакомство с понятием линейного программирования	Решение задач линейного программирования.	20
8	Модуль 5 Цель: Знакомство с использованием полного факторного эксперимента при исследовании технологических процессов	Построение матрицы планирования, определение коэффициентов модели процесса.	33
9	Модуль 5 Цель: Знакомство со статистическими критериями для	Минимизация числа опытов в полном факторном эксперименте. Оценка адекватности полученной	30

	оценки однородности, нормальности экспериментальных данных, значимости коэффициентов и адекватности полученной математической модели	модели.	
--	--	---------	--

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика практических занятий и их трудоемкость

№ пп	Учебно - образовательный модуль (раздел). Цели практикума	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
1	Модуль 1 Цель: Знакомство с широким спектром методов решения строительно-технологических задач.	Классификация строительно-технологических задач и математических методов их решения.	14
2	Модуль 2 Цель: Знакомство с основными статистическими характеристиками, используемыми при построении математических моделей и для оптимизации и управления технологической системой.	Расчет статистических характеристик взаимосвязи между технологическими параметрами в производстве бетонных изделий.	10
3	Модуль 2 Цель: Знакомство с основными статистическими методами, изучающими взаимосвязь между случайными факторами.	Ковариационный анализ. Корреляционный анализ.	10
4	Модуль 3 Цель: Знакомство с дисперсией как величиной характеризующей точность измерительных приборов, устойчивость работы машин, отлаженность технологических процессов и т.д.	Сравнение результатов двух групп испытаний. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Проверка гипотезы о равенстве средних при разных дисперсиях. Проверка гипотезы о равенстве средних при одинаковых дисперсиях.	12
5	Модуль 3 Цель: Знакомство с типами дисперсионного анализа.	Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений. Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.	10
7	Модуль 4 Цель: Знакомство с понятием линейного программирования	Решение задач линейного программирования.	20
8	Модуль 5 Цель: Знакомство с использованием полного	Построение матрицы планирования, определение коэффициентов модели процесса.	33

	факторного эксперимента при исследовании технологических процессов		
9	Модуль 5 Цель: Знакомство со статистическими критериями для оценки однородности, нормальности экспериментальных данных, значимости коэффициентов и адекватности полученной математической модели	Минимизация числа опытов в полном факторном эксперименте. Оценка адекватности полученной модели.	30

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в проработке отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендованной им учебной и научной литературе, методическим рекомендациям кафедры; в подготовке к практическим работам, текущему контролю успеваемости, зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются темы курсовой работы.

В рамках дисциплины выполняется 9 практических работы, которые защищаются посредством проверки правильности составления документа и ответов на поставленные преподавателем вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1 Основная литература

1. Петропавловская, В.Б. Математическое моделирование при решении строительно-технологических задач : учебное пособие / В.Б. Петропавловская, Т.Б. Новиченкова; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 151 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0928-6 : [б. ц.]. - (ID=98589-70)

2. Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учебник для вузов по спец. "Пр-во строит. материалов, изделий и материалов", напр. подготовки дипломир. специалистов "Стр-во" / Ю.М. Баженов [и др.]. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2008. - 348 с. - Библиогр. : с. 344 - 345. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-173-0 : 325 p. - (ID=67638-9)

3. Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н.И. Сидняев; Моск. гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-05070-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/508082> . - (ID=96629-0)

7.2 Дополнительная литература

1. Вознесенский, В.А. Численные методы решения строительно-технологических задач на ЭВМ : учебник по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций" вузов / В.А. Вознесенский, Т.В. Ляшенко, Б.Л. Огарков; под ред. В.А. Вознесенского. - Киев : Вища школа, 1989. - 324, [1] с. - Текст : непосредственный. - 1-10. - (ID=63261-40)
2. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н.В. Голубева. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1424-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168961> . - (ID=144804-0)
3. Фаддеев, М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента : учебное пособие / М.А. Фаддеев; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, 2010. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 03.10.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152927>. - (ID=81446-0)
4. Афанасьева, Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : учеб. пособие для вузов по направлению 2330100 "Информ. и вычисл. техника" : в составе учебно-методического комплекса / Н.Ю. Афанасьева. - М. : КноРус, 2010. - 330 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-406-00176-9 : 237 р. - (ID=83950-3)
5. Карпов, В.В. Математические модели задач строительного профиля и численные методы их исследования : учеб. пособие для вузов по строит. спец. / В.В. Карпов, А.В. Коробейников; под ред. В.В. Карпова ; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва ; Санкт-Петербург : Ассоциация строительных вузов : Санкт-Петербургский гос. архит.-строит. ун-т, 1999. - 188 с. - Библиогр. : с. 185. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-051-1 : 56 р. - (ID=9927-26)
6. Прокопьев, В.И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE : учеб.-практ. пособие / В.И. Прокопьев; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - (Информатика). - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения:

07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-1022-7. - URL:
<https://www.iprbookshop.ru/30788.html> . - (ID=114911-0)

7.3. Методические материалы

1. Петропавловская, В.Б. Малоэнергоемкие гипсовые строительные композиты : монография / В.Б. Петропавловская, В.В. Белов, Т.Б. Новиченкова; Тверской гос. техн. ун-т ; под общ. ред. В.Б. Петропавловской. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0698-8 : 0-00. - URL:
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/101664> . - (ID=101664-1)
2. Петропавловская, В.Б. Малоэнергоемкие гипсовые строительные композиты : монография / В.Б. Петропавловская, В.В. Белов, Т.Б. Новиченкова; Тверской гос. техн. ун-т ; под общ. ред. В.Б. Петропавловской. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - 136 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0698-8 : [б. ц.]. - (ID=101632-65)
3. Петропавловская, В.Б. Гипсовые композиты с микродисперсными наполнителями : монография / В.Б. Петропавловская, Т.Б. Новиченкова, М.Ю. Завадько; под общей редакцией В.Б. Петропавловской. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 163 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1143-2 : 450 р. 75 к. - (ID=139907-66)
4. Петропавловская, В.Б. Гипсовые композиты с микродисперсными наполнителями : монография / В.Б. Петропавловская, Т.Б. Новиченкова, М.Ю. Завадько; под общей редакцией В.Б. Петропавловской. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 164 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1143-2 : 0-00. - URL:
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/138913> . - (ID=138913-1)
5. Учебно-методический комплекс дисциплины по выбору вариативной части Блока 1 "Решение строительно-технологических задач" направление подготовки магистров 08.04.01 Строительство. Профиль: Технология строительных материалов, изделий и конструкций : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. Производства строительных изделий и конструкций ; сост. Т.Б. Новиченкова. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL:
<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/152049> . - (ID=152049-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК РАЗМЕЩЕН : <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/152049>

8. Материально-техническое обеспечение

Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации – по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. Критерии проставления зачета – оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех учебных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсовой работы.

1) Расчет состава тяжелого бетона для производства плит перекрытия немедленной распалубки и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

2) Расчет состава тяжелого бетона для производства наружных стеновых панелей и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

3) Расчет состава тяжелого бетона для производства трехслойных наружных стеновых панелей и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

4) Расчет состава тяжелого бетона для производства пустотных плит перекрытия и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

5) Расчет состава тяжелого бетона для производства напорных труб и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

6) Расчет состава тяжелого бетона для производства колец канализации и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

7) Расчет состава тяжелого бетона для производства подкрановых балок и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

8) Расчет состава тяжелого бетона для производства сантехкабин и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

9) Расчет состава тяжелого бетона для производства фундаментных блоков и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

10) Расчет состава тяжелого бетона для производства ребристых плит перекрытия и построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава.

3. Перечень компетенций, формируемых в процессе выполнения курсовой работы:

— способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со

сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6).

— способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7).

4. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсовой работы, так и работы в целом.

Разделы курсовой работы по дисциплине «Математическое моделирование при решении научно-технических задач в строительстве»:

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Термины и определения	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Введение (обзор литературы и нормативных документов по теме курсовой работы)	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Общая часть (расчеты производственного состава бетона, расходов материала на замес бетоносмесителя)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Специальная часть (построение математических моделей зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
3	Заключение (анализ влияния изменчивости состава бетона на его свойства)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 20 до 24;

«хорошо» – при сумме баллов от 16 до 19;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 12 до 15;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 12.

5. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию её оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа.

Курсовая работа состоит из титульного листа, содержания, терминов и определений, введения, основной части, экспериментальной части, заключения, списка использованных источников. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Если таблицу приходится переносить на следующую страницу, то помещают слова: «продолжение табл.» с указанием номера справа, графы таблицы пронумеровывают и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Раздел «Термины и определения» должен начинаться с фразы «В настоящей курсовой работе используются следующие термины с соответствующими определениями», после которой приводятся основные использованные в курсовой работе определения в алфавитном порядке с указанием источника.

Введение должно содержать краткий литературный обзор по применению методов математического моделирования и вычислительной техники при решении строительно-технологических задач, в том числе при расчетах составов бетонов. В обзоре необходимо отразить отечественный и зарубежный опыт в компьютеризации и автоматизации производства строительных материалов, их эффективность и перспективы развития. Объем должен составлять 2-3 страницы.

Общая часть включает в себя ряд вычислений:

- 1) определение водоцементного отношения;
- 2) определение водопотребности бетонной смеси;
- 3) определение расхода цемента и заполнителей;
- 4) корректировка водопотребности бетонной смеси и пересчет состава бетона;
- 5) корректировка водоцементного отношения и пересчет состава бетона;
- 6) определение производственного состава бетона и количества материалов на замес бетоносмесителя;

В специальной части необходимо:

- 1) построить математическую модель зависимостей свойств бетонной смеси и бетона от его состава;
- 2) проанализировать влияние изменчивости состава бетона на его свойства по полученным ранее математическим моделям.

В заключении необходимо раскрыть особенности отображения в курсовой работе поставленных задач. Объем должен составлять 2-3 страницы.

Список использованных источников должен содержать не менее 10 наименований (книг, журналов, газет, сборников стандартов, патентов, электронных ресурсов и др.).

Дополнительные процедурные сведения:

а) Студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение первых двух недель обучения. К середине семестра на проверку

представляется общая часть курсовой работы, за две недели до защиты – окончательный вариант.

б) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсовой работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

в) защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

г) работа не подлежит обязательному рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Оптимальный объем курсовой работы 20-30 страниц машинописного текста (не включая приложения), набранного 12-14 шрифтом через 1.5 интервала на листах формата А4 с одной стороны. Поля должны составлять 20 мм сверху и снизу, 30 мм слева и 15 мм справа. Курсовая работа оформляется согласно ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Источники использованной литературы должны оформляться согласно ГОСТ 7.1 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список источников следует составлять в порядке упоминания их в тексте. Ссылки на источники должны приводиться по тексту в квадратных скобках.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, а также всех видов самостоятельной работы.

Преподаватели вуза выбирают методы и средства обучения, наиболее полно отвечающие их индивидуальным особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.